

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000149464  
PUBLICATION DATE : 30-05-00

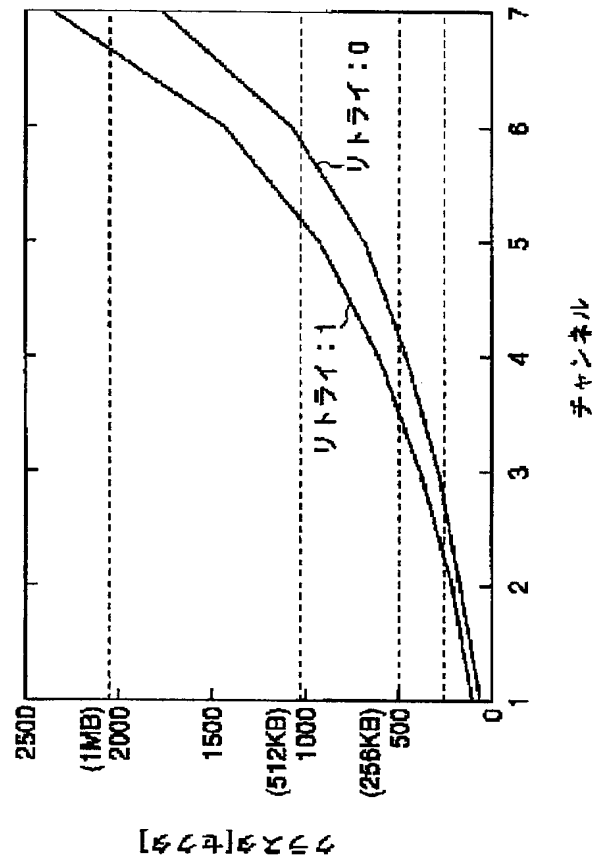
APPLICATION DATE : 11-11-98  
APPLICATION NUMBER : 10320330

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : YAMAMOTO NORIYUKI;

INT.CL. : G11B 20/18 G11B 20/10 G11B 20/12

TITLE : RECORDING/REPRODUCING DEVICE  
AND METHOD THEREFOR, AND  
DISTRIBUTION MEDIUM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To record or reproduce without damaging the continuity of data by controlling the number of retry times.

SOLUTION: The device is provided with a detection means for detecting a defect generated in the data recording area of a recording medium from the number of times in which the data can not be recorded or reproduced on the recording medium, and a changing means for changing the number of times in which the data can not be recorded or reproduced on the recording medium, which is counted when the defect is detected by the detection means in accordance with the amount of the data recording or reproducing unit in the data recording area. When AV data are recorded or reproduced, the number of times of the retry operation performing in the case the defect exists in the data recording area is controlled in accordance with the number of transfer channels of the AV data and the transfer rate.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-149464

(P2000-149464A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 1 1 B 20/18	5 5 2	G 1 1 B 20/18	5 5 2 A 5 D 0 4 4
	5 7 2		5 5 2 Z
20/10		20/10	5 7 2 F
20/12		20/12	C
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-320330

(22) 出願日 平成10年11月11日 (1998.11.11)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72) 発明者 山本 則行

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100082131

弁理士 稲本 義雄

F ターム (参考) 5D044 AB05 AB07 BC01 CC04 DE03

DE37 DE48 DE52 DE61 EF05

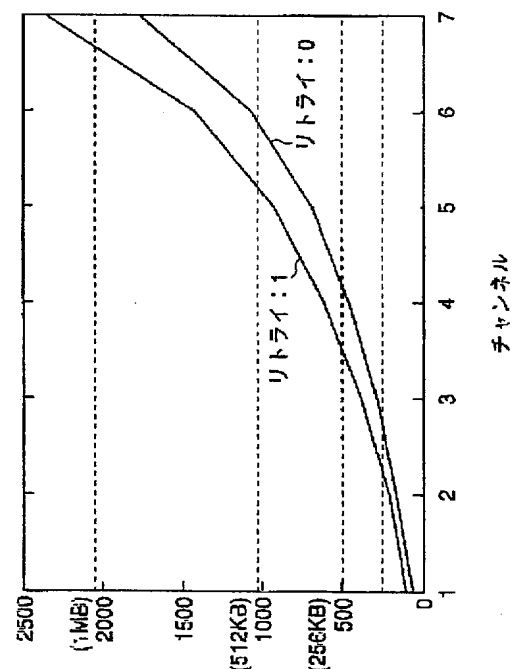
FG18 GK11 HL01

(54) 【発明の名称】 記録再生装置および方法、並びに提供媒体

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 リトライ回数を制御して、データの連続性を損なわずに、記録または再生を行う。

【解決手段】 記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を、データを記録媒体に記録または再生できなかった回数から検出する検出手段と、データ記録領域におけるデータの記録または再生の単位の大きさに対応して、検出手段が欠陥を検出するとき計数される、データを記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更する変更手段とを備え、A V データが記録または再生されるとき、データ記録領域に欠陥があった場合に行われるリトライ動作の回数が、A V データの転送チャンネル数、転送レートに基づいて、制御される。



[44] 4244

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を、データを前記記録媒体に記録または再生できなかった回数から検出する検出手段と、

前記データ記録領域におけるデータの記録または再生の単位の大きさに対応して、前記検出手段が前記欠陥を検出するとき計数される、前記データを前記記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更する変更手段とを備えることを特徴とする記録再生装置。

【請求項2】 記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を、データを前記記録媒体に記録または再生できなかった回数から検出する検出ステップと、

前記データ記録領域におけるデータの記録または再生の単位の大きさに対応して、前記検出ステップで前記欠陥を検出するとき計数される、前記データを前記記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更する変更ステップとを含むことを特徴とする記録再生方法。

【請求項3】 記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を、データを前記記録媒体に記録または再生できなかった回数から検出する検出ステップと、

前記データ記録領域におけるデータの記録または再生の単位の大きさに対応して、前記検出ステップで前記欠陥を検出するとき計数される、前記データを前記記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更する変更ステップとを含む処理を記録再生装置に実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする提供媒体。

【請求項4】 記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を、データを前記記録媒体に記録または再生できなかった回数から検出する検出手段と、

転送レートまたは転送チャンネル数に対応して、前記検出手段が前記欠陥を検出するとき計数される、前記データを前記記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更する変更手段とを備えることを特徴とする記録再生装置。

【請求項5】 記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を、データを前記記録媒体に記録または再生できなかった回数から検出する検出ステップと、

転送レートまたは転送チャンネル数に対応して、前記検出ステップで前記欠陥を検出するとき計数される、前記データを前記記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更する変更ステップとを含むことを特徴とする記録再生方法。

【請求項6】 記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を、データを前記記録媒体に記録または再生できなかった回数から検出する検出ステップと、

転送レートまたは転送チャンネル数に対応して、前記検出ステップで前記欠陥を検出するとき計数される、前記データを前記記録媒体に記録または再生することができ

なかった回数を変更する変更ステップとを含む処理を記録再生装置に実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする提供媒体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録再生装置および方法、並びに提供媒体に関し、特に、記録または再生時のデータの単位の大きさに対応して、欠陥検出時のリトライ回数を変更することにより、データを効率的に記録または再生できるようにした記録再生装置および方法、並びに提供媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】ハードディスクドライブ（以下、HDDと称する）で記録、または再生されるデータは、ホストコンピュータに内蔵されるオペレーティングシステム（以下、OS（Operating System）と称する）のファイル管理機能により、管理されている。例えば、ディスクにおける、データの記録場所や空き領域などは、HDD自身は関知せず、データが記録されるときは、ホストコンピュータにより指定された場所にデータが書き込まれる。また、データが再生されるときは、ホストコンピュータにより、記録されているデータが、指定された場所から読み出されて再生される。

【0003】「MS-DOS」や「UNIX」（いずれも商標）のOSでは、ディスクの初期化（フォーマット）時に、記録領域が固定サイズ（512バイトあるいは1024バイトなど）のデータブロックに分割される。このデータブロックを単位として、データの記録が行われる。この方法は、固定サイズ分割法と呼ばれる。

【0004】固定サイズ分割法の場合、ディスクの初期化時に、セクタ固有の番号（以下、セクタID（Identification）と称する）が、各セクタの先頭に書き込まれる。セクタIDは、ディスク上の物理的な位置を示している。例えば、セクタIDは、8ビットのセクタ番号、16ビットのトラック番号、8ビットの面番号、および16ビットの誤り検査符号（以下、CRC（Cyclic Redundancy Check）符号と称する）から構成される。

【0005】ホストコンピュータは、このセクタIDを一連の論理ブロック番号（以下、LBA（Logical Block Address）と称する）で管理する。データが記録される時、ホストコンピュータから、データを記録するディスク上の物理的な位置が、LBAで指定される。

【0006】図10は、従来のHDDの構成例を表している。この構成例では、OSとして「MS-DOS」が使用されているものとする。

【0007】HDD1において、マイクロプロセッサユニット（以下、MPU（Micro Processing Unit）と称する）11は、HDD1内の各機能を統括して制御する。サーボ回路12は、ボイスコイルモータ（以下、VCM（Voice Coil Motor）と称する）を制御する、駆

動信号を生成する。VCM13は、磁気ヘッド（図示せず）をディスク18の所定のトラック位置に移動させる。バッファ16は、外部から供給されたデータ、および外部に供給するデータを蓄積する。R/W（read/write）チャネル処理部17は、ディスク18へ記録する信号の生成処理と、ディスク18から読み出した信号の再生処理を行う。ハードディスクコントローラ（以下、HDC（Hard Disk Controller）と称する）15は、MPU11の制御に基づいて、バッファ16へのデータ書き込み、および読み出しの制御とともに、R/Wチャネル処理部17とデータの受け渡しを行う。MPUバス14には、MPU11、サーボ回路12、HDC15、およびR/Wチャネル処理部17が接続されている。

【0008】ディスク18に記録されるデータは、誤り訂正符号（以下、ECC（Error Correcting Code）と称する）が付加される。データの再生時に、セクタがECCエラーとなった場合、MPU11は、ディスク18から、もう一度再生を試みる。これをリトライ処理と呼ぶ。なお、通常のHDDは、内部処理として、数回のリトライ処理を行っている。

【0009】MPU11は、リトライ処理を行っても、記録したデータを読み出せない場合、データを読み出せないセクタを、欠陥セクタとみなし、次回にデータを記録するとき、別に用意された交替領域のセクタにデータを記録させる。この処理を交替セクタ処理と呼ぶ。

【0010】HDD1は、SCSI（Small Computer System Interface）やIDE（Intelligent Drive Electronics）等のバスを介して、ホストコンピュータ2と接続されている。

【0011】ホストコンピュータ2において、OS21には、「MS-DOS」が使用され、ディスクドライバ22は、ディスク18をブロックデバイスとしてアクセスできるようにするプログラムである。論理フォーマットプログラム23は、ディスク18の初期化時に、必要な初期化情報（例えば、セクタIDや、ファイル管理テーブル）を書き込むプログラムである。BIOS（Basic Input Output System）24は、デバイスドライバ22、および論理フォーマットプログラム23と接続されており、HDD1とのI/O（Input/Output）サービスを行う、ハードウェア依存部分をまとめたプログラムである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述のHDD1に、画像音声データ（以下、AVデータと称する）などのレートの高いデータが記録されるとき、論理ブロック単位で記録、あるいは編集が行われると、一連のデータがディスク上に散らばって配置され、小さい断片に分かれてしまう。この状態をフラグメンテーションと呼ぶ。このフラグメンテーション状態では、ディスクからデータを読み込むとき、ヘッドシーク、ディスクの回転待ちが頻繁

に行われ、データの連続性が疎外される。

【0013】そこで、データの記録は、論理ブロック単位ではなく、さらにそれをいくつか集めたクラスタ単位（例えば、1024セクタ単位）で、行われる。クラスタのサイズは、クラスタ単位でフラグメンテーションが発生したとしても、データの連続性が保たれるように決められる。

【0014】クラスタのサイズは、制御（データを書き込むときも含まれる）のし易さから、データの種類が異なっても、同一とされている。例えば、クラスタのサイズは、通常のデータ（例えば、文書データ）を基準に決められており、非常に小さいサイズであった。このクラスタサイズが小さすぎる場合、前述したフラグメンテーション状態が発生しやすい。

【0015】逆に、クラスタのサイズを大きくした場合、クラスタのサイズは、データの転送レートから、概略の時間見積で求められていた。そのため、例外的な事象が考慮されておらず、データの転送レートは、完全に保証されていなかった。その結果、小さいサイズのデータが記録されるとき、必要以上に記録領域に無駄が生じていた。

【0016】また、クラスタのサイズは基準のデータ転送レート、または想定される転送チャンネル数からの、単純な比例関係で決められており、最適なサイズになっていなかった。さらに、データが記録、または再生されるとき、エラーが発生した場合のリトライ回数の制限は、データの種類、および転送チャンネル数が反映されておらず、厳密な連続性が要求されるデータ（例えば、AVデータなど）に対して、転送レートが保証できていなかった。

【0017】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、データを記録または再生するときの単位の大きさに基づいて、リトライ動作回数を決定するようにし、もって、データの連続性を損なわず、データを効率的に記録または再生することができるようにするものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の記録再生装置は、記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を、データを記録媒体に記録または再生できなかった回数から検出する検出手段と、データ記録領域におけるデータの記録または再生の単位の大きさに対応して、検出手段が欠陥を検出するとき計数される、データを記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更する変更手段とを備えることを特徴とする。

【0019】請求項2に記載の記録再生方法は、記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を、データを記録媒体に記録または再生できなかった回数から検出する検出ステップと、データ記録領域におけるデータの記録または再生の単位の大きさに対応して、検出ステップで欠陥

を検出するとき計数される、データを記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更する変更ステップとを含むことを特徴とする。

【0020】請求項3に記載の提供媒体は、記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を、データを記録媒体に記録または再生できなかった回数から検出する検出ステップと、データ記録領域におけるデータの記録または再生の単位の大きさに対応して、検出ステップで欠陥を検出するとき計数される、データを記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更する変更ステップとを含む処理を記録再生装置に実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする。

【0021】請求項4に記載の記録再生装置は、記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を、データを記録媒体に記録または再生できなかった回数から検出する検出手段と、転送レートまたは転送チャンネル数に対応して、検出手段が欠陥を検出するとき計数される、データを記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更する変更手段とを備えることを特徴とする。

【0022】請求項5に記載の記録再生方法は、記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を、データを記録媒体に記録または再生できなかった回数から検出する検出ステップと、転送レートまたは転送チャンネル数に対応して、検出ステップで欠陥を検出するとき計数される、データを記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更する変更ステップとを含むことを特徴とする。

【0023】請求項6に記載の提供媒体は、記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を、データを記録媒体に記録または再生できなかった回数から検出する検出ステップと、転送レートまたは転送チャンネル数に対応して、検出ステップで欠陥を検出するとき計数される、データを記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更する変更ステップとを含む処理を記録再生装置に実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする。

【0024】請求項1に記載の記録再生装置、請求項2に記載の記録再生方法、および請求項3に記載の提供媒体においては、データの記録または再生時の単位の大きさに対応して、欠陥検出時に計数される、記録または再生ができなかったときの回数が制御される。

【0025】請求項4に記載の記録再生装置、請求項5に記載の記録再生方法、および請求項6に記載の提供媒体においては、転送レートまたは転送チャンネル数に対応して、記録媒体の欠陥の検出のために計数される、記録または再生ができなかった回数が制御される。

【0026】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を説明するが、特許請求の範囲に記載の発明の各手段と以下の

実施の形態との対応関係を明らかにするために、各手段の後の括弧内に、対応する実施の形態（但し一例）を付加して本発明の特徴を記述すると、次のようになる。但し勿論この記載は、各手段を記載したものに限定することを意味するものではない。

【0027】すなわち、請求項1に記載の記録再生装置は、記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を、データを記録媒体に記録または再生できなかった回数から検出する検出手段（例えば、ステップS22）と、データ記録領域におけるデータの記録または再生の単位の大きさに対応して、検出手段が欠陥を検出するとき計数される、データを記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更する変更手段（例えば、図8のステップS18）とを備えることを特徴とする。

【0028】請求項4に記載の記録再生装置は、記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を、データを記録媒体に記録または再生できなかった回数から検出する検出手段（例えば、図8のステップS22）と、転送レートまたは転送チャンネル数に対応して、検出手段が欠陥を検出するとき計数される、データを記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更する変更手段（例えば、図8のステップS18）とを備えることを特徴とする。

【0029】図1は、本発明を適用したホストコンピュータの構成例を表している。なお、ここで、記録、または再生されるデータは、MPEG (Moving Picture Experts Group) 方式のAVデータとする。

【0030】ホストコンピュータ2のMPU31は、全体の動作を統括して制御するとともに、ユーザデータのファイル管理を行う。また、MPU31は、RAM (Random Access Memory) 40を内蔵（以下、内蔵RAM40と称する）しており、内蔵RAM40には、必要なファイル管理情報や、新規欠陥用のテーブルなど、一時的に使用されるデータが書き込まれる。RAM（以下、ホストRAMと称する）32には、欠陥処理で使用する欠陥リスト41を含んだ、ファイル管理用テーブルなどが書き込まれる。

【0031】メモリコントローラ33は、同時記録再生を実現するために、MPEGエンコーダ35から入力されるAVデータ、およびMPEGデコーダ36に出力されるAVデータの入出力の制御を行う。また、メモリコントローラ33は、データバス37を介して接続されている、ATA (AT Attachment) I/F38とインタフェース処理を行い、バッファ34に対する入出力の制御を行う。

【0032】バッファ34は、2バンク構成とされ、ホストコンピュータ2に入出力されるデータを、一時的に蓄積する。例えば、バンクAから読み出されたデータが、HDD1に入力され、同時に、バンクBにMPEGエンコーダ35からデータが入力される。この2つ動作

が終了したとき、バンクが切り換えられ、MPEGエンコード35が出力するデータが、バンクAに入力され、同時に、バンクBのデータが、HDD1に出力される。

【0033】MPEGエンコード35は、外部ホスト（図示せず、例えばテレビジョン受像機）からAV信号を入力し、MPEG方式で画像信号と、音声信号と個別にエンコードした後、多重化し、メモリコントローラ33に出力する。MPEGデコード36は、メモリコントローラ33から入力されたデータを、マルチプレクサ（図示せず）で画像データと音声データに分離し、それぞれデコードして出力する。データバス37には、MPU31、ホストRAM32、メモリコントローラ33、およびATA1 F38が接続されている。

【0034】ATA1 F38は、データバス37を介して、HDD1と、ホストコンピュータ2との間のインタフェース処理を行う。HDD1の機能は、図10を用いて説明した場合と同様であるので、ここでは、説明を省略する。

【0035】次に、ホストコンピュータ2の基本的動作について説明する。図示せぬ外部ホスト（例えば、テレビジョン受像機）からのAV信号は、MPEGエンコード35に入力される。MPEGエンコード35は、画像信号と音声信号を別々にエンコードした後、内蔵するマルチプレクサ（図示せず）により、マルチプレクスした後、メモリコントローラ33に出力する。メモリコントローラ33は、入力されたAVデータを、バッファ34に出力し、一旦蓄積させる。MPU31は、メモリコントローラ33を制御して、バッファ34に蓄積されたAVデータを、一定量ごとに読み出させ、HDD1に出力し、記録させる。

【0036】再生動作時、MPU31は、バッファ34に、所定量のAVデータが蓄積されるように、HDD1

$$(\text{HDDの内部転送レート}) / (\text{転送許容時間}) \geq (\text{データの必要転送量})$$

$$\dots\dots\dots (1)$$

データの総転送回数を $m$ とすると、 $m = \text{GOP} / \text{クラスタサイズ}$ となり、図2の例では、 $m = 2$ （1024セクタ/512セクタ）となる。つまり、1024セクタ分のAVデータは、512セクタの大きさのクラスタに記

$$(e \times \text{RDRV}) / (\text{TGOP} / (n \times m) - (\text{TSEEK} + \text{TREV}))$$

$$\geq \text{RMPEG} \times \text{TGOP} / m$$

$$\dots\dots\dots (2)$$

なお、上記式における各記号の意味は次の通りである。

$n$  : 記録または再生チャンネル数

$e$  : フォーマット効率

TGOP : GOP時間 (sec)

RMPEG : MPEG転送レート (Mbps)

TSEEK : 最大シーク時間 (sec)

TREV : ディスク回転時間 (sec)

RDRV : HDDの内部転送レート (Mbps)

【0041】前述の条件式では、データが記録されているクラスタは、アクセスされるごとに、シークとディス

に対して読み出しを指令する。この指令に対応して、HDD1から読み出されたAVデータは、メモリコントローラ33により、バッファ34に一旦蓄積される。メモリコントローラ33により読み出されたAVデータは、MPEGデコード36に出力される。MPEGデコード36は、入力されたAVデータを、画像データと音声データに分離し、別々にデコードし、AV信号として出力する。

【0037】図2は、MPEG方式でエンコードされた2チャンネル分のAVデータが、HDD1からホストコンピュータ2に転送されるとき、転送データ量（転送セクタ数）と時間の関係を表している。AVデータの転送レートを8Mbps、ピクチャ数 $N$ を15、および1ピクチャまたはPピクチャの出現周期を3とした場合、GOP (Group of Pictures) データのサイズは512KB (1024セクタ) となる。クラスタサイズは256KB (512セクタ) とされている。

【0038】チャンネル1のデータは、最初の50msで磁気ヘッドのシーク、ディスクの回転待ち、およびトラックジャンプが行われた後、最初のクラスタから読み出され、次の50msでホストコンピュータ2に転送される。その後、時刻100ms乃至200msの間は、チャンネル2のデータの読み出しが行われているため、チャンネル1のデータの読み出しは行われない。時刻200msから、チャンネル1の次のクラスタのデータの読み出しが行われ、時刻300msのとき、チャンネル1のデータ転送（512セクタ×2）は完了する。チャンネル2のデータのホストコンピュータ2への転送は、時刻100msから開始され、チャンネル1のデータと同様の動作が行われ、時刻400msで完了する。

【0039】ここで、データの転送が途切れないための条件式は次式となる。

録されているデータを、2回転送することで、転送される。

【0040】前述の条件式を、具体的なパラメータを用いて、表すと、次式となる。

クの回転待ち（TSEEK+TREV）が発生する場合で、最悪のフラグメンテーション状態が考慮されている。なお、データ読み出し時のリトライ処理、およびその後の欠陥処理は行われないものとされている。

【0042】前述の条件式において、 $\text{GOP (Mbit)} = \text{RMPEG} \times \text{TGOP}$ 、

$\text{Cluster (Mbit)} = \text{GOP} / \text{TGOP}$

として、Clusterについて解くと、クラスタサイズの算出式は次式となる。

Cluster (kbyte)

$$\cong 128 / (TSEEK + TREV) / \{1 / (n \setminus RMPEG) - 1 / (e \setminus RDRV)\} \quad \dots\dots\dots (3)$$

なお、128kbyte $\cong$ 1Mbit/8bitである。

【0043】次に、記録されているデータがアクセスされるごとに、シークとディスクの回転待ち (TSEEK+T

REV) が発生し、さらに、データ読み出し時のリトライ処理が行われるときの、クラスタサイズの算出式は次式となる。

$$\text{Cluster (kbyte)} \cong 128 / (TSEEK + (1 + NRTRY) / TREV) / \{1 / (n \setminus RMPEG) - 1 / (e \setminus RDRV)\} \quad \dots\dots\dots (4)$$

この式は、リトライ回数をNRTRYとすると、ディスクの回転時間が、(1+NRTRY) \ TREVになることから算出されるものである。

【0044】前述のリトライ回数を考慮したクラスタサイズの算出式は、次式のように簡略化することもできる。

$$\text{Cluster (kbyte)} \cong (3 + NRTRY) / \{3 / (4 \setminus n \setminus RMPEG) - 1 / RDRV\} \quad \dots\dots\dots (5)$$

上式は、3.5インチのATA HDD、およびディスク回転数5400RPMのものを用いて、TSEEKを0.02sec、TREVを0.01sec、およびフォーマット効率eを0.78 (現実的な値) として算出したものであ

る。

【0045】逆に、クラスタサイズからリトライ制限回数NRTRYを算出すると、次式となる。

$$NRTRY \cong \text{Cluster} / \{1 / (n \setminus RMPEG) - 1 / (e \setminus RDRV)\} / (128 / TREV) - TSEEK / TREV - 1 \quad \dots\dots\dots (6)$$

MPU31は、データの転送開始時に、転送要求のあるチャンネル数から、上式を用いて、リトライ制限回数を算出することができる。

4に示す。ユーザデータのファイル (AVデータと音声データ) は、記録モードに応じて、前述のクラスタサイズの算出式から算出された大きさのクラスタで記録されている。なお、システム管理領域への記録は、論理ブロック単位で行われる。また、AVデータのファイル化単位をタイトルと呼ぶ。

【0046】図3に、ホストコンピュータ2による、HDD1の記録領域のデータ管理フォーマットの構成例を示す。HDD1のディスク18の全記録領域は、LBA0からLBA<sub>N</sub>までの連続した数字よりなる、LBAで管理されている。

【0050】図5は、転送されるデータのチャンネル数と、クラスタサイズの関係を表した図である。図5は、データが記録されるとき、書き込み動作のリトライ制限回数が0回、または1回に制限された場合の特性が、それぞれ表されており、リトライ制限回数が0回に制限されたときは、リトライ制限回数が1回に制限されたときより、クラスタサイズは小さくできることが判る。また、チャンネル数が増えるに従って、クラスタサイズも大きくなる。

【0047】LBA0からLBA<sub>N</sub>-1までがAVデータの記録領域であり、残りのLBA<sub>N</sub>からLBA<sub>N</sub>までがIT (Information Technology) 記録領域である。IT記録領域は、音声データ領域、TOC (Table of Contents) 領域、および2次欠陥リスト領域から構成される。ここで、ユーザデータの記録可能な領域は、AVデータ記録領域と音声データ領域である。また、TOC領域と2次欠陥リスト領域はシステム管理領域となる。

【0051】図6は、データの転送チャンネル数とバッファ34の必要容量の関係を表した図である。図6は、データが記録されるとき、書き込み動作のリトライ制限回数が0回、および1回に制限された場合を、それぞれ表しており、リトライ制限回数が0回に制限されたときは、リトライ制限回数が1回に制限されたときより、必要なバッファサイズは小さくできることが判る。また、チャンネル数が増えるに従って、必要なバッファサイズも大きくなる。

【0048】AVデータは、記録モードに応じて、クラスタ単位で記録される。記録モードとは、記録ビットレートを可変にすることが可能なシステムにおけるモードであって、編集処理可能なデータを記録するエディットモード (例えば、8Mbps)、エディットモード時より劣るが、画像データを比較的高品位で記録するSPモード (例えば、4Mbps)、または、画像データをそれ程高品位でなくてもよいから、長時間記録するLPモード (例えば、2Mbps) などを指す。クラスタは論理ブロックをいくつかまとめたものであり、データが記録されるときのディスク上に配置される最小単位である。クラスタのサイズは、記録モードに応じて変化し、前述のクラスタサイズの算出式から算出される。

【0052】つぎに、ホストコンピュータ2を起動する時の、システム管理領域の再生処理について、図7のフローチャートを参照して、説明する。ステップS1において、MPU31は、HDD1に記録されているシステム管理領域から、TOC領域の情報 (以下、HDD1に書き込まれているTOC領域の情報を、dTOC情報と

【0049】記録されるデータのファイルの配置例を図

称する)と2次欠陥リスト領域の情報を読み出す。ステップS2において、MPU31は、ホストRAM32の所定のアドレスに、ステップS1で読み込んだTOC領域の情報を書き込み、0TOC(以下、ホストRAM32に書き込まれたTOC領域の情報を0TOC情報と称する)情報を作成する。ステップS3において、MPU31は、ホストRAM32の所定のアドレスに、ステップS1で読み出した2次欠陥リスト領域の情報を書き込み、新欠陥テーブルを作成する。ステップS3の処理が終了すると、ホストコンピュータ2は次の命令があるまで、待機する。

【0053】AVデータを記録するときの、ホストコンピュータ2の動作について、図8のフローチャートを参照して、説明する。ステップS11において、MPU31は、ユーザインタフェース部(図示せず)から、記録するAVデータのタイトルと記録モードを獲得する。ステップS12において、MPU31は、ステップS11で獲得したタイトル、および記録モードから、記録時のチャンネル数((3)式の $n$ )、および記録レート((3)式のRMPEG)を獲得し、上記した(3)式に基づいて、クラスタサイズを算出する。なお、(3)式における、TSEEK、TREV、 $e$ 、およびRDRVは、HDD1で固有の既知の値である。

【0054】ステップS13において、MPU31は、空き領域のTOC情報を、ホストRAM32の0TOC情報(図7のステップS2で、HDD1のdTOC情報から作成したもの)から選択する。

【0055】ステップS14において、MPU31は、ステップS13で選択した空き領域に、新欠陥があるか否かの判定を行う。この判定は、図7のステップS3で、ホストRAM32に作成された新欠陥テーブルに基づき行われる。新欠陥があると判定した場合、ステップS15の処理に移り、ステップS15において、MPU31は、新欠陥を含むクラスタのアドレスを求め、空き領域から除外する。MPU31は、ステップS14で、新欠陥がないと判定した場合、ステップS15の処理はスキップする。ステップS16において、MPU31は、内蔵RAM40の所定のアドレスに空き領域のデータを書き込み、iWTOC情報を作成する(内蔵RAM40内のTOC情報をiTOC情報とし、記録時のiTOC情報をiWTOC情報とし、再生時のiTOC情報をiRTOC情報とする)。

【0056】ステップS17において、MPU31は、ステップS11で獲得した、タイトルと記録モードから、記録時のチャンネル数((6)式の $n$ )、および記録レート((6)式のRMPEG)、およびステップS12で算出したクラスタサイズ((6)式のCluster)を獲得し、上記した(6)式に基づいて、リトライ制限回数NTRYを算出してリトライ制限回数のカウント値とし、HDD1にリトライ回数制限コマンドを発行する。な

お、(6)式における、TSEEK、TREV、 $e$ 、およびRDRVは、HDD1で固有の既知の値である。

【0057】本発明を適用したHDD1は、リトライ回数制限をホストコンピュータ2からコマンドとして受け付けるものである。このコマンドは、例えば、ATAで、新たに特別なコマンドとして定義されるものである。ホストコンピュータ2は、リトライ回数制限数を書き込んで、リトライ回数制限コマンドをHDD1に発行する。HDD1は、データの読み出し、または書き込み動作が、エラー発生によりリトライ回数制限数に達したとき、そのセクタについて、エラーを含んだデータをホストコンピュータ2側に送るとともに、エラーステータスをセットして、ホストコンピュータ2に割り込みをかける。この割り込みがあったとき、ホストコンピュータ2は欠陥アドレスを知る。

【0058】ステップS18において、MPU31は、記録するタイトルの記録モード(例えば、エディットモード)に応じて、記録コマンド発行回数のカウント数 $N$ を求める(タイトルの記録モードにより、カウント数 $N$ は、異なった値とされ、例えば、エディットモードでは、カウント数 $N$ は3とされる)。MPU31は、ステップS19で、ステップS18で求めたカウント数 $N$ を、記録コマンド発行回数カウンタに設定する。

【0059】MPU31は、ステップS20で、ホストコンピュータ2でAVデータ記録領域を管理するアドレスであるHBA(Host Block Address)をLBAに変換する。ステップS21において、MPU31は、データバス37と、ATAI/F38を介して、HDD1に、タイトル(ステップS11でユーザインタフェース部から獲得したもの)の記録を指示する記録コマンドを発行する。記録コマンドは、内蔵RAM40のiWTOCの情報に基づいて発行される。このときの記録位置として、記録できるクラスタが、iWTOC情報の空き領域のTOC情報から選択される。

【0060】ステップS22において、MPU31は、記録コマンド発行回数カウンタのカウント値が0か否かの判定を行う。MPU31は、ステップS22で、記録コマンド発行回数カウンタのカウント値が0ではないと判定した場合、ステップS23の処理に移り、記録コマンド発行回数カウンタのカウント値(ステップS19で設定した値)を1だけデクリメントする。その後、ステップS21の処理に戻り、記録コマンドを再度発行する。

【0061】MPU31は、ステップS22で、カウント値が0になった(記録コマンドが $N+1$ 回発行された)と判定した場合、ステップS24の処理に移る。ステップS24において、MPU31は、ステップS11で獲得したタイトルの記録を終了するか否かの判定を行う。MPU31は、記録を終了しないと判定した場合、ステップS19の処理に戻り、その次のクラスタに対



し、カウンタ数をNに設定して、それ以降の記録処理を繰り返す。MPU31は、ステップS24で、記録を終了すると判定した場合、ホストコンピュータ2を待機状態にする。

【0062】AVデータを再生するときの、ホストコンピュータ2の動作について、図9のフローチャートを参照して説明する。ステップS31において、MPU31は、ユーザインタフェース部(図示せず)から、再生するAVデータのタイトルを獲得する。ステップS32において、MPU31は、タイトルに応じたTOC領域の情報を、ホストRAM32の0TOC情報(図7のステップS2で、HDD1のdTOC情報から作成したもの)から選択する。ステップS33において、MPU31は、MPU31内の内蔵RAM40の所定のアドレスに、ステップS32で選択した0TOC情報を書き込み、iRTOC情報を作成する。

【0063】ステップS34において、MPU31は、再生するタイトルの記録モードから、再生時のチャンネル数((6)式のn)、および再生レート((6)式のRMPEG)、および記録されているデータのクラスタサイズ((6)式のCluster)を獲得し、上記した(6)式に基づいて、リトライ制限回数NRTRYを算出してリトライ制限回数のカウンタ値とし、HDD1にリトライ回数制限コマンドを発行する。なお、(6)式における、TSEEK、TREX、e、およびRDRVは、HDD1で固有の既知の値である。MPU31は、ステップS35で、記録モード(クラスタサイズ)に応じて、再生コマンド発行回数のカウンタ数Nを求める。MPU31は、ステップS36で、ステップS35で求めたカウンタ数Nを、再生コマンド発行回数カウンタに設定する。

【0064】ステップS37において、MPU31は、ホストコンピュータ2でAVデータ記録領域を管理するアドレスであるHBAをLBAに変換する。ステップS38において、MPU31は、データバス37とATA1/F38を介して、HDD1にタイトル(ステップS31でユーザインタフェース部から獲得したもの)の再生を指示する再生コマンドを発行する。

【0065】ステップS39において、MPU31は、ATA1/F38を介して、HDD1から供給される再生AVデータに、エラーが有るか否かの判定を行う。再生AVデータにエラーがあると判定した場合、ステップS40の処理に移り、MPU31は、ステップS39で検出した再生AVデータに対応するクラスタを新欠陥領域と認定し、そのクラスタ(エラー領域)のHBAを内蔵RAM40の新欠陥テーブルに記録し、ステップS41の処理に移る。MPU31は、ステップS39で、AVデータのクラスタにエラーがないと判定した場合、ステップS40の処理はスキップし、ステップS41の処理に移る。

【0066】ステップS41において、MPU31は、

再生コマンド発行回数カウンタのカウンタ値(ステップS36で設定した値)が0か否かの判定を行う。MPU31は、カウンタ値が0ではないと判定した場合、ステップS42の処理に移り、再生コマンド発行回数カウンタのカウンタ値を1だけデクリメントする。その後、MPU31は、ステップS38の処理に戻り、再生コマンドを再度発行する。

【0067】MPU31は、ステップS41で、カウンタ値が0に達した(再生コマンド発行回数がN+1回に達した)と判定した場合、ステップS43において、ステップS31で獲得したタイトルの再生を終了するか否かを判定する。MPU31は、再生を終了しないと判定した場合、ステップS36の処理に戻り、その次のクラスタに対し、カウンタ数をNに設定して、それ以降の再生処理を繰り返す。MPU31が、再生を終了すると判定した場合、ホストコンピュータ2を待機状態にする。

【0068】なお、リトライ制限(図8のステップS17、および図9のステップS34)は、回数ではなく、時間で行ってもよい。

【0069】また、システム管理領域を含め、IT記録領域のデータの記録、または再生は、LBA単位で行われ、リトライ回数の制限無しで、HDD1にアクセスされる。欠陥処理はHDD1にインプリメントされている、通常の欠陥処理が行われ、通常のHDDで保証されるエラーレートで、アクセスできる。

【0070】なお、本明細書中において、上記処理を実行するコンピュータプログラムをユーザに提供する提供媒体には、磁気ディスク、CD-ROMなどの情報記録媒体の他、インターネット、デジタル衛星などのネットワークによる伝送媒体も含まれる。

【0071】

【発明の効果】以上のように、請求項1に記載の記録再生装置、請求項2に記載の記録再生方法、および請求項3に記載の提供媒体によれば、データ記録領域に発生した欠陥を、記録または再生できなかった回数から検出するようにし、データの記録または再生の単位の大きさに対応して、欠陥を検出するとき計数される、データを記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更するようにしたので、データの連続性を損なわずに、記録または再生することができる。

【0072】請求項4に記載の記録再生装置、請求項5に記載の記録再生方法、および請求項6に記載の提供媒体によれば、データ記録領域に発生した欠陥を、記録または再生できなかった回数から検出するようにし、転送レートまたは転送チャンネル数に対応して、欠陥を検出するとき計数される、データを記録媒体に記録または再生することができなかった回数を変更するようにしたので、データの連続性を損なわずに、記録または再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したホストコンピュータ2の構成を示すブロック図である。

【図2】AVデータがHDD1からホストコンピュータに転送される状態を説明する図である。

【図3】HDD1の記録領域のデータフォーマットの構成例を示す図である。

【図4】AVデータが、記録モードに応じたクラスタのサイズで記録された状況を表す図である。

【図5】転送されるデータのチャンネル数とクラスタサイズの関係を表す図である。

【図6】転送されるデータのチャンネル数とバッファの必要容量の関係を表す図である。

【図7】ホストコンピュータ2の起動時の処理を説明するフローチャートである。

【図8】AVデータを記録するときの処理を説明するフローチャートである。

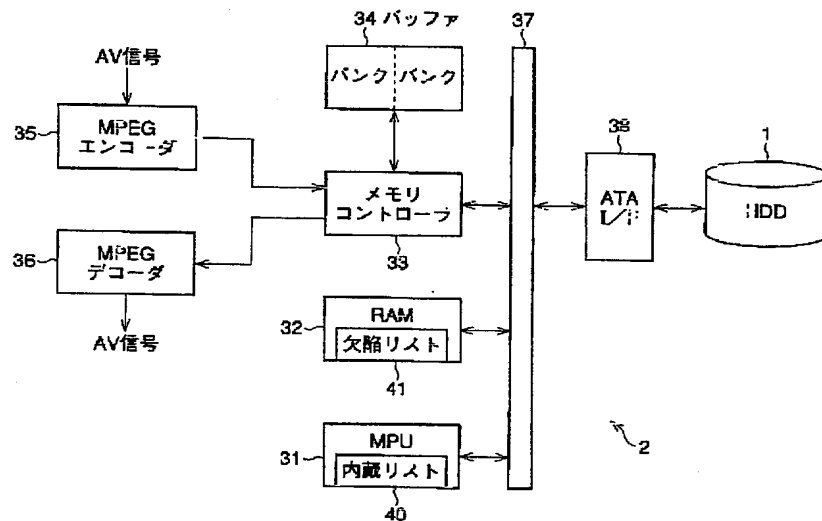
【図9】AVデータを再生するときの処理を説明するフローチャートである。

【図10】従来の記録再生装置の構成を示すブロック図である。

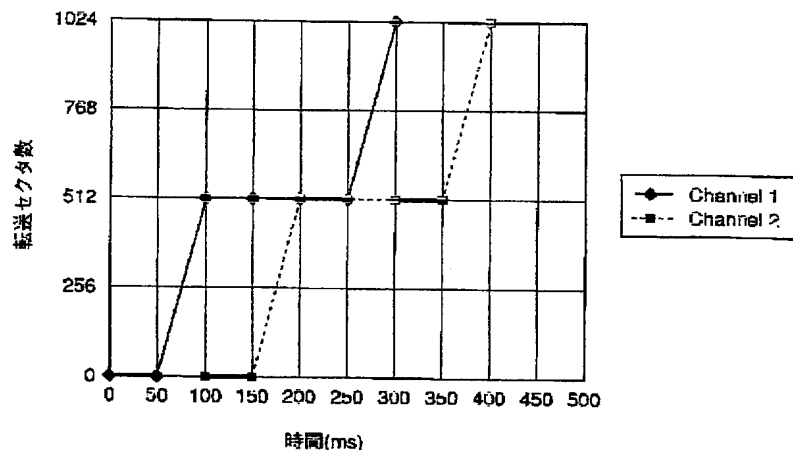
【符号の説明】

1 HDD, 2 ホストコンピュータ, 31 MPU, 32 ホストRAM, 33 メモリコントローラ, 34 バッファ, 35 MPEGエンコーダ, 36 MPEGデコーダ, 37 データバス, 38 ATA I/F, 40 内蔵リスト, 41 欠陥リスト

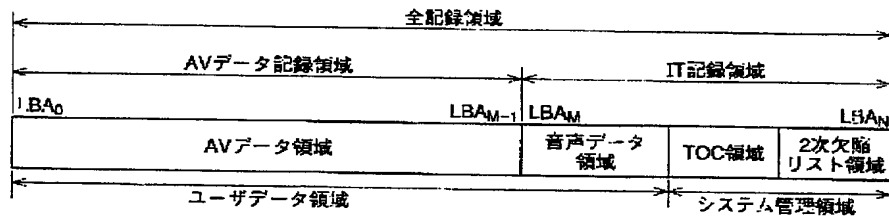
【図1】



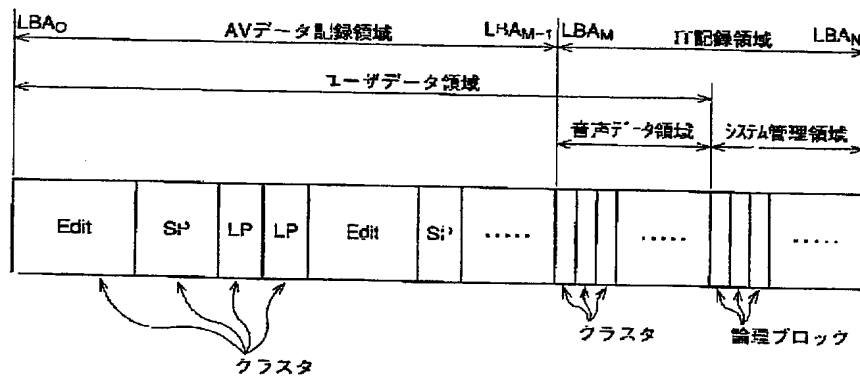
【図2】



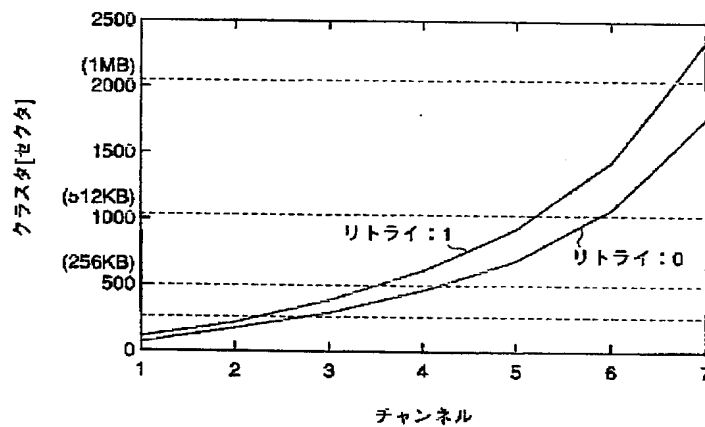
【図3】



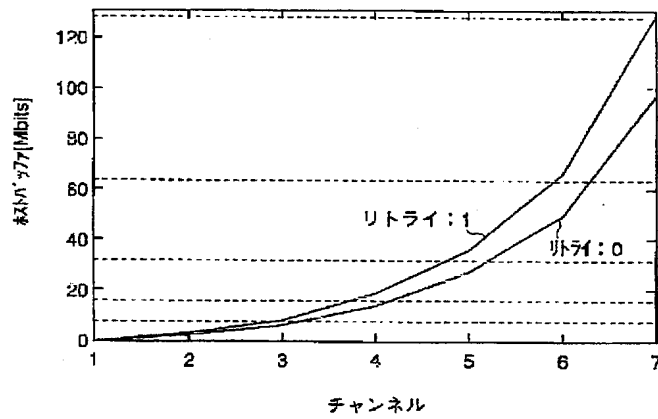
【図4】



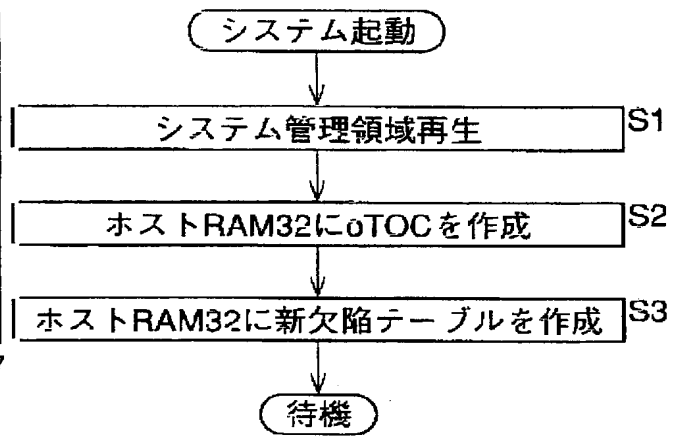
【図5】



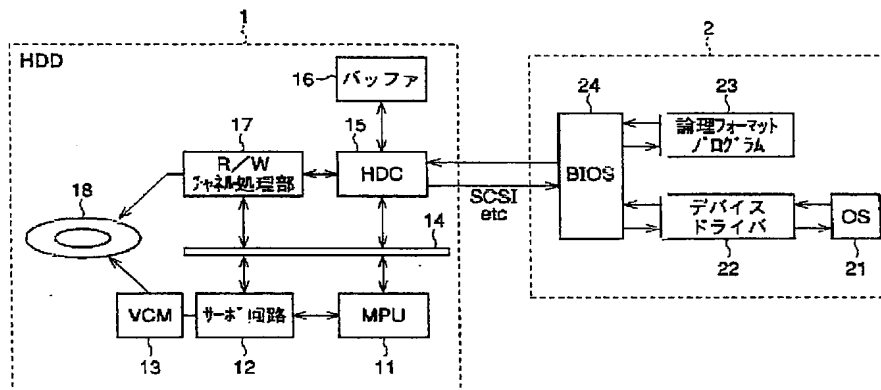
【図6】



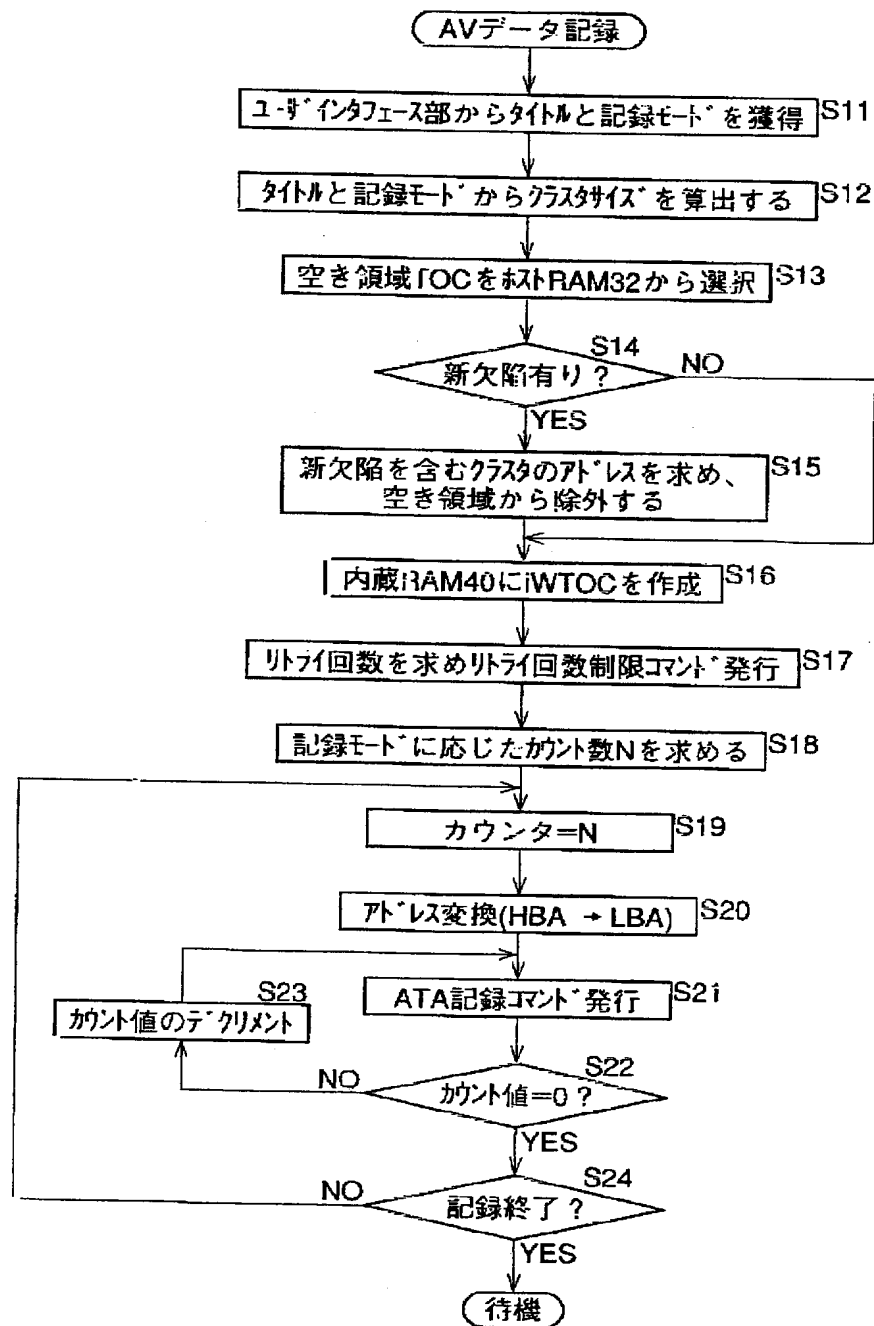
【図7】



【図10】



【図8】



【図9】

